

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/017846

International filing date: 28 September 2005 (28.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-263545  
Filing date: 12 September 2005 (12.09.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 15 November 2005 (15.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 5 年 9 月 1 2 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 2 6 3 5 4 5

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 5 - 2 6 3 5 4 5  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2 0 0 5 年 1 0 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】	特許願
【整理番号】	J012091701
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G03G 15/00
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号
【氏名】	セイコーエプソン株式会社内 金 英恵
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号
【氏名】	セイコーエプソン株式会社内 白木 俊樹
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和3丁目3番5号
【氏名】	セイコーエプソン株式会社内 稲葉 功
【特許出願人】	
【識別番号】	000002369
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100105935
【弁理士】	
【氏名又は名称】	振角 正一
【電話番号】	06-6365-5988
【連絡先】	担当
【選任した代理人】	
【識別番号】	100105980
【弁理士】	
【氏名又は名称】	梁瀬 右司
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	280093
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0003737

## 【書類名】 特許請求の範囲

### 【請求項 1】

画像信号に対し所定の信号処理を施して、印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成する信号処理手段と、

潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに、該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する像形成手段と、

前記潜像担持体上の各印刷ドットを形成するのに消費されるトナーの量を合算することで前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出するトナー消費量算出手段とを備え、

前記トナー消費量算出手段は、

各印刷ドットのトナー消費量を当該印刷ドットに対応する前記印刷ドットデータに基づき求める単純カウントモードと、各印刷ドットのトナー消費量を、前記潜像担持体上における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて求める二次元カウントモードとを実行可能となっており、

前記印刷ドットデータの内容に応じていずれかのモードを選択実行することを特徴とする画像形成装置。

### 【請求項 2】

前記トナー消費量算出手段は、前記二次元カウントモードにおいて、各印刷ドットのトナー消費量を、前記潜像担持体表面のうち当該印刷ドットおよびその近傍領域からなる処理対象表面領域内の印刷ドットの分布状態に基づいて求める請求項 1 に記載の画像形成装置。

### 【請求項 3】

前記トナー消費量算出手段は、前記印刷ドットデータが前記信号処理手段においてスクリーン処理を含む信号処理により作成されたものであるときには前記二次元カウントモードを選択する一方、前記印刷ドットデータがスクリーン処理を含まない信号処理により作成されたものであるときには前記単純カウントモードを選択する請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

### 【請求項 4】

前記像形成手段が、1 色のトナーを用いたモノクロ画像と、互いに色の異なる複数のトナーを用いたカラー画像とを選択的に形成可能に構成され、

前記トナー消費量算出手段は、前記印刷ドットデータがカラー画像に対応したものであるときには前記二次元カウントモードを選択する一方、前記印刷ドットデータがモノクロ画像に対応したものであるときには前記単純カウントモードを選択する請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

### 【請求項 5】

前記トナー消費量算出手段は、前記印刷ドットデータがグラフィック画像に対応したものであるときには前記二次元カウントモードを選択する一方、前記印刷ドットデータが文字画像に対応したものであるときには前記単純カウントモードを選択する請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

### 【請求項 6】

前記印刷ドットデータを一時的に記憶する記憶手段をさらに備え、

前記トナー消費量算出手段は、前記記憶手段に記憶された前記印刷ドットデータからその内容を判定する請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

### 【請求項 7】

前記信号処理手段が、多値表現された階調データからなる前記印刷ドットデータを作成する一方、

前記トナー消費量算出手段は、特定の階調値を有する印刷ドットの出現頻度を前記印刷ドットデータに基づいて求め、その結果に基づいて前記印刷ドットデータの内容を判定する請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

#### 【請求項 8】

前記信号処理手段が、前記印刷ドットデータの内容に関する情報を前記トナー消費量算出手段に与える請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

#### 【請求項 9】

画像信号に対し所定の信号処理を施して印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成し、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する画像形成装置のトナー消費量を算出するトナーカウンタにおいて、

各印刷ドットのトナー消費量を当該印刷ドットに対応する前記印刷ドットデータに基づき求める単純カウントモードと、各印刷ドットのトナー消費量を、前記潜像担持体上における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて求める二次元カウントモードとを実行可能なカウント手段と、

前記印刷ドットデータの内容に応じていずれかのモードを選択し、前記カウント手段に実行させる選択手段と

を備えることを特徴とするトナーカウンタ。

#### 【請求項 10】

画像信号に対し所定の信号処理を施して印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成し、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する画像形成装置のトナー消費量を算出するトナー消費量算出方法において、

各印刷ドットのトナー消費量を当該印刷ドットに対応する前記印刷ドットデータに基づき求める単純カウントモードと、各印刷ドットのトナー消費量を、前記潜像担持体上における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて求める二次元カウントモードとのうち一方を前記印刷ドットデータの内容に応じて選択し、

選択したモードで前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出することを特徴とするトナー消費量算出方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置、トナーカウンタおよびトナー消費量算出方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、トナーを使用してトナー像を形成する画像形成装置において、トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、複写機、ファクシミリ装置など、トナーを使用して画像を形成する電子写真方式の画像形成装置においては、トナー補給などメンテナンスの都合上、トナーの消費量あるいは残量を把握する必要がある。そこで、トナーの消費量を精度よく求めるための技術（以下、「トナーカウント技術」という）が従来より提案されている。例えば、特許文献1に記載のトナー消費量検出方法では、印刷ドット列をそのドットの連続状態に応じて複数のパターンに分類し、それらの発生回数を個別に計数する。そして、それらの計数値にそれぞれ所定の係数を乗じて加算することによって全トナー消費量を算出する。こうすることによって、ドットの連続状態の差異に起因するドット個数とトナー付着量との間の非線形性によらず高精度にトナー消費量を求めている。

【0003】

【特許文献1】 特開2002-174929号公報（図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

実際の画像形成動作においては、上記のような印刷ドット列を多数並べて形成することによって二次元画像を得ている。しかしながら、上記した従来のトナーカウント技術においては、このような二次元画像内における1つの方向（列方向）のドット連続性のみしか考慮していないため、算出精度の点で改善の余地が残されていた。

【0005】

また、印刷ドットの二次元的な配列状態は全くのランダムというわけではなく、形成される画像の内容によっては一定の規則性を有する場合がある。例えば、写真画像においては中間調の印刷ドットが多用されるのに対して、文字を主体とする画像においては中間調のドットはあまり現れず、各印刷ドットは完全オンまたは完全オフの二値で表される場合が多い。また、与えられた画像信号に対しスクリーン処理を含む信号処理を行っている場合には、ドットの配列状態に、適用されるスクリーンのピッチ等に応じた規則性が現れることがある。この規則性を利用することによってトナーカウント技術をより効率化することが期待されるが、上記従来技術ではこの点について考慮されていなかった。

【0006】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、画像形成装置におけるトナー消費量を効率よく、しかも高精度に求めることのできる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願発明者は、ドットの連続性を考慮せず、単に各印刷ドットごとに個別にトナー消費量を求める技術（以下、この技術を「単純カウント技術」という）、上記従来技術のように一次元でのドット連続性を考慮してトナー消費量を求める技術（以下、この技術を「一次元カウント技術」という）、および印刷ドットの二次元的配列状態を考慮してトナー消費量を求める技術（以下、この技術を「二次元カウント技術」という）の三つの技術を、様々な種類の画像をサンプルとして用いた実験により比較検証した。その結果、トナー消費量算出精度の点では、形成する画像の内容に関係なく二次元カウント技術が最も優れており、次いで一次元カウント技術、単純カウント技術の順であった。しかしながら、形成する画像の内容によっては、いずれの技術によっても算出精度にはさほど差が出ないものがあることがわかった。一方、処理の簡単さという点では、単純カウント技術が最も簡単

であり、一次元カウント技術、二次元カウント技術の順で処理が複雑になり処理時間も長くなる。

#### 【０００８】

このことから、単純カウント技術および二次元カウント技術を画像の内容に応じて使い分けることにより、高い算出精度を維持しながら算出処理をより効率化することが可能であることがわかった。

#### 【０００９】

このような知見に基づき、この発明にかかる画像形成装置は、画像信号に対し所定の信号処理を施して、印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成する信号処理手段と、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに、該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する像形成手段と、前記潜像担持体上の各印刷ドットを形成するのに消費されるトナーの量を合算することで前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出するトナー消費量算出手段とを備え、前記トナー消費量算出手段は、各印刷ドットのトナー消費量を当該印刷ドットに対応する前記印刷ドットデータに基づき求める単純カウントモードと、各印刷ドットのトナー消費量を、前記潜像担持体上における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて求める二次元カウントモードとを実行可能となっており、前記印刷ドットデータの内容に応じていずれかのモードを選択実行することを特徴としている。

#### 【００１０】

また、この発明にかかるトナーカウンタは、画像信号に対し所定の信号処理を施して印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成し、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する画像形成装置のトナー消費量を算出するトナーカウンタにおいて、上記目的を達成するため、各印刷ドットのトナー消費量を当該印刷ドットに対応する前記印刷ドットデータに基づき求める単純カウントモードと、各印刷ドットのトナー消費量を、前記潜像担持体上における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて求める二次元カウントモードとを実行可能なカウント手段と、前記印刷ドットデータの内容に応じていずれかのモードを選択し、前記カウント手段に実行させる選択手段とを備えることを特徴としている。

#### 【００１１】

また、この発明にかかるトナー消費量算出方法は、画像信号に対し所定の信号処理を施して印刷ドットの配列に関する印刷ドットデータを作成し、潜像担持体上に前記印刷ドットに対応する静電潜像を形成するとともに該静電潜像をトナーにより顕像化することで、前記画像信号に対応するトナー像を形成する画像形成装置のトナー消費量を算出するトナー消費量算出方法であって、上記目的を達成するため、各印刷ドットのトナー消費量を当該印刷ドットに対応する前記印刷ドットデータに基づき求める単純カウントモードと、各印刷ドットのトナー消費量を、前記潜像担持体上における前記印刷ドットの二次元的配列状態に基づいて求める二次元カウントモードとのうち一方を前記印刷ドットデータの内容に応じて選択し、選択したモードで前記トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出することを特徴としている。

#### 【００１２】

これらの発明によれば、単純カウントモードと二次元カウントモードとを適宜使い分けることができるので、画像形成装置におけるトナー消費量を効率よく、しかも高精度に求めることができる。

#### 【００１３】

なお、前記二次元カウントモードにおいては、各印刷ドットのトナー消費量を、例えば前記潜像担持体表面のうち当該印刷ドットおよびその近傍領域からなる処理対象表面領域内の印刷ドットの分布状態に基づいて求めることができる。各印刷ドットへのトナーの付着量は、当該印刷ドットの近傍にある他の印刷ドットの影響を受ける。したがって、当該印刷ドットの近傍領域にある他の印刷ドットの分布状態を考慮してトナー消費量を求める

ことにより、トナー消費量を精度よく求めることができる。

#### 【 0 0 1 4 】

ここで、単純カウントモードと二次元カウントモードとをどのような基準で使い分ければよいかについて説明する。本願発明者の知見によれば、中間調を多用する画像に対しては、単純カウントモードによるトナー消費量の算出精度が低下しやすい。その一方、あまり中間調を使わない画像においては、単純カウントモードによっても十分な精度でトナー消費量を求めることが可能である。したがって、一般的には、中間調の印刷ドットが多く出現するような画像においては二次元カウントモードを、また中間調があまり出現しない画像においては単純カウントモードを使用することが効果的であるといえる。

#### 【 0 0 1 5 】

例えば、前記印刷ドットデータが前記信号処理手段においてスクリーン処理を含む信号処理により作成されたものであるときには前記二次元カウントモードを選択する一方、前記印刷ドットデータがスクリーン処理を含まない信号処理により作成されたものであるときには前記単純カウントモードを選択することができる。スクリーン処理は、良好な階調再現性を必要とするときに使用されるから、形成される印刷ドットには中間調を有するものが多く含まれることとなる。このような画像に対しては、二次元カウントモードが適切である。一方、スクリーン処理によらない印刷ドットデータに基づく画像形成では、中間調の印刷ドットはあまり多くない。このような画像に対しては、単純カウントモードが適切である。

#### 【 0 0 1 6 】

また、例えば、1色のトナーを用いたモノクロ画像と、互いに色の異なる複数のトナーを用いたカラー画像とを選択的に形成可能に構成された装置においては、前記印刷ドットデータがカラー画像に対応したものであるときには前記二次元カウントモードを選択する一方、前記印刷ドットデータがモノクロ画像に対応したものであるときには前記単純カウントモードを選択するようにしてもよい。モノクロ画像として形成される画像は、文字や図表などあまり階調再現性を要求されない画像であることが多い。したがって、モノクロ画像に対しては、単純カウントモードを適用することができる。一方、カラー画像は各色のトナー像を適当なバランスで重ね合わせることによって所望の色を得ていることから、中間調の印刷ドットが多く出現することになる。したがって、このような画像に対しては、二次元カウントモードを用いることが望ましい。

#### 【 0 0 1 7 】

また、例えば、前記印刷ドットデータがグラフィック画像に対応したものであるときには前記二次元カウントモードを選択する一方、前記印刷ドットデータが文字画像に対応したものであるときには前記単純カウントモードを選択するようにしてもよい。写真画像やイラスト画像などのグラフィック画像においては中間調が多用されるのに対し、文字画像では中間調があまり使われなからである。ただし、形成される画像がどちらの種類に属するものであるかについては一般的に判断が難しい。これを判断する方法の例としては、当該画像が形成されたアプリケーションの種類によるものがある。すなわち、テキストエディタにより作成された画像は、主として文字や線画から成る文字画像であると推定することができる。一方、ドローイングソフトやフォトレタッチングソフトにより作成された画像は、グラフィック画像であると推定することができる。また、ユーザ設定により形成すべき画像の種類を指定する機能を有する画像形成装置においては、その設定内容に基づいて判断することも可能である。

#### 【 0 0 1 8 】

また、前記印刷ドットデータを一時的に記憶する記憶手段をさらに設け、前記記憶手段に記憶された前記印刷ドットデータを解析した結果からその内容を判定するようにしてもよい。より具体的な方法の一例としては、特定の階調値を有する印刷ドットの出現頻度を前記印刷ドットデータに基づいて求め、その結果に基づいて印刷ドットデータの内容を判定する方法がある。上記したように、スクリーン処理された画像あるいはカラー画像のように中間調を多用するトナー像に対しては、二次元カウントモードを適用することが好ま



しい。そして、いずれのモードを選択するかについては、特定の階調値を有する印刷ドット（以下、「特定階調ドット」という）の出現頻度から判定することができる。このような特定階調ドットの出現頻度は、所定の単位、例えばトナー像のうちのあるブロック単位、あるいは１ページ単位における特定階調ドットの個数、濃度ゼロのドット（以下、「オフドット」という）を含む印刷ドットの総数に対する特定階調ドットの個数の比率、あるいはオフドット以外の印刷ドットの個数に対する特定階調ドットの個数の比率などにより定義することができる。

#### 【００１９】

また、信号処理手段がどのような種類のスクリーンを適用して信号処理を行ったか、あるいは形成すべき画像がカラー画像であるかモノクロ画像であるか等については、印刷ドットデータを解析するまでもなく、信号処理手段がそれに関する情報を有しているので、このような情報に基づき印刷ドットデータの内容を判定するようにすれば、処理をより簡単にすることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【００２０】

##### <装置の構成>

図１はこの発明を好適に適用可能な画像形成装置の構成例を示す図である。また、図２は図１の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この装置１は、イエロー（Ｙ）、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、ブラック（Ｋ）の４色のトナー（現像剤）を重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（Ｋ）のトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する画像形成装置である。この画像形成装置１では、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号がメインコントローラ１１に与えられると、このメインコントローラ１１からの指令に応じてエンジンコントローラ１０がエンジン部ＥＧ各部を制御して所定の画像形成動作を実行し、シートＳに画像信号に対応する画像を形成する。

#### 【００２１】

このエンジン部ＥＧでは、感光体２２が図１の矢印方向Ｄ１に回転自在に設けられている。また、この感光体２２の周りにその回転方向Ｄ１に沿って、帯電ユニット２３、ロータリー現像ユニット４およびクリーニング部２５がそれぞれ配置されている。帯電ユニット２３は所定の帯電バイアスを印加されており、感光体２２の外周面を所定の表面電位に均一に帯電させる。クリーニング部２５は一次転写後に感光体２２の表面に残留付着したトナーを除去し、内部に設けられた廃トナータンクに回収する。これらの感光体２２、帯電ユニット２３およびクリーニング部２５は一体的に感光体カートリッジ２を構成しており、この感光体カートリッジ２は一体として装置１本体に対し着脱自在となっている。

#### 【００２２】

そして、この帯電ユニット２３によって帯電された感光体２２の外周面に向けて露光ユニット６から光ビームＬが照射される。この露光ユニット６は、外部装置から与えられた画像信号に応じて光ビームＬを感光体２２上に露光して画像信号に対応する静電潜像を形成する。

#### 【００２３】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット４によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、現像ユニット４は、図１紙面に直交する回転軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム４０、支持フレーム４０に対して着脱自在のカートリッジとして構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器４Ｙ、シアン用の現像器４Ｃ、マゼンタ用の現像器４Ｍ、およびブラック用の現像器４Ｋを備えている。この現像ユニット４は、エンジンコントローラ１０により制御されている。そして、このエンジンコントローラ１０からの制御指令に基づいて、現像ユニット４が回転駆動されるとともにこれらの現像器４Ｙ、４Ｃ、４Ｍ、４Ｋが選択的に感光体２２と所定のギャップを隔てて対向する所定の現像位置に位置決めされると、当該現像器に設けられて選択された色の帯電トナーを担持するとともに所定の現像バイアスを印加された金属製の現像ローラ４４から感光体２２の表面にトナーを付与する。これによって、感光体２２上の静電潜像が選択トナ

一色で顕像化される。

#### 【 0 0 2 4 】

各現像器 4 Y、4 C、4 M、4 Kには、当該現像器に関する情報を記憶するための不揮発性メモリ 9 1～9 4 がそれぞれ設けられている。そして、各現像器に設けられたコネクタ 4 9 Y、4 9 C、4 9 M、4 9 Kのうち必要に応じて選択された1つと、本体側に設けられたコネクタ 1 0 9 とが互いに接続され、エンジンコントローラ 1 0 のCPU 1 0 1 とメモリ 9 1～9 4 との間で通信が行われる。こうすることで、各現像器に関する情報がCPU 1 0 1 に伝達されるとともに、各メモリ 9 1～9 4 内の情報が更新記憶される。なお、CPU 1 0 1 と各メモリ 9 1～9 4 との間の通信は、上記のようにコネクタによる機械的接触によって行うものに限定されず、例えば無線通信などの非接触通信手段によってもよい。

#### 【 0 0 2 5 】

上記のようにして現像ユニット 4 で現像されたトナー像は、一次転写領域 TR 1 で転写ユニット 7 の中間転写ベルト 7 1 上に一次転写される。転写ユニット 7 は、複数のローラ 7 2～7 5 に掛け渡された中間転写ベルト 7 1 と、ローラ 7 3 を回転駆動することで中間転写ベルト 7 1 を所定の回転方向 D 2 に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。そして、カラー画像をシート S に転写する場合には、感光体 2 2 上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト 7 1 上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、カセット 8 から 1 枚ずつ取り出され搬送経路 F に沿って二次転写領域 TR 2 まで搬送されてくるシート S 上にカラー画像を二次転写する。

#### 【 0 0 2 6 】

このとき、中間転写ベルト 7 1 上の画像をシート S 上の所定位置に正しく転写するため、二次転写領域 TR 2 にシート S を送り込むタイミングが管理されている。具体的には、搬送経路 F 上において二次転写領域 TR 2 の手前側にゲートローラ 8 1 が設けられており、中間転写ベルト 7 1 の周回移動のタイミングに合わせてゲートローラ 8 1 が回転することにより、シート S が所定のタイミングで二次転写領域 TR 2 に送り込まれる。

#### 【 0 0 2 7 】

また、こうしてカラー画像が形成されたシート S は定着ユニット 9、排出前ローラ 8 2 および排出ローラ 8 3 を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部 8 9 に搬送される。また、シート S の両面に画像を形成する場合には、上記のようにして片面に画像を形成されたシート S の後端部が排出前ローラ 8 2 後方の反転位置 PR まで搬送されてきた時点で排出ローラ 8 3 の回転方向を反転し、これによりシート S は反転搬送経路 F R に沿って矢印 D 3 方向に搬送される。そして、ゲートローラ 8 1 の手前で再び搬送経路 F に乗せられるが、このとき、二次転写領域 TR 2 において中間転写ベルト 7 1 と当接し画像を転写されるシート S の面は、先に画像が転写された面とは反対の面である。このようにして、シート S の両面に画像を形成することができる。

#### 【 0 0 2 8 】

また、ローラ 7 5 の近傍には、濃度センサ 6 0 およびクリーナ 7 6 が設けられている。濃度センサ 6 0 は、必要に応じ、中間転写ベルト 7 1 上に形成されるトナー像を構成するトナー量を光学的に検出する。すなわち、濃度センサ 6 0 は、トナー像に向けて光を照射するとともに該トナー像からの反射光を受光し、その反射光量に応じた信号を出力する。クリーナ 7 6 は、中間転写ベルト 7 1 に対し離当接自在に構成され、必要に応じて中間転写ベルト 7 1 に当接することで、該ベルト 7 1 上の残留トナーを掻き落とす。

#### 【 0 0 2 9 】

また、この装置 1 では、図 2 に示すように、メインコントローラ 1 1 のCPU 1 1 1 により制御される表示部 1 2 を備えている。この表示部 1 2 は、例えば液晶ディスプレイにより構成され、CPU 1 1 1 からの制御指令に応じて、ユーザへの操作案内や画像形成動作の進行状況、さらに装置の異常発生やいずれかのユニットの交換時期などを知らせるための所定のメッセージを表示する。

#### 【 0 0 3 0 】

なお、図 2 において、符号 1 1 3 はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 1 1 2 を介して与えられた画像を記憶するためにメインコントローラ 1 1 に設けられた画像メモリである。また、符号 1 0 6 は CPU 1 0 1 が実行する演算プログラムやエンジン部 E G を制御するための制御データなどを記憶するための ROM、また符号 1 0 7 は CPU 1 0 1 における演算結果やその他のデータを一時的に記憶する RAM である。

#### 【 0 0 3 1 】

図 3 はこの装置における信号処理ブロックを示す図である。この画像形成装置では、ホストコンピュータ 1 0 0 などの外部装置から画像信号が入力されると、メインコントローラ 1 1 がその画像信号に対し所定の信号処理を施す。メインコントローラ 1 1 は、色変換部 1 1 4、階調補正部 1 1 5、ハーフトーニング部 1 1 6、パルス変調部 1 1 7、階調補正テーブル 1 1 8 および補正テーブル演算部 1 1 9 などの機能ブロックを備えている。

#### 【 0 0 3 2 】

また、エンジンコントローラ 1 0 は、図 2 に示す CPU 1 0 1、ROM 1 0 6、RAM 1 0 7 以外に、露光ユニット 6 に設けられたレーザ光源を駆動するためのレーザドライバ 1 2 1 と、濃度センサ 6 0 の検出結果に基づきエンジン部 E G のガンマ特性を示す階調特性を検出する階調特性検出部 1 2 3 を備えている。

#### 【 0 0 3 3 】

なお、メインコントローラ 1 1 およびエンジンコントローラ 1 0 においては、これらの各機能ブロックはハードウェアにより構成されてもよく、また CPU 1 1 1、1 0 1 により実行されるソフトウェアによって実現されてもよい。

#### 【 0 0 3 4 】

ホストコンピュータ 1 0 0 から画像信号が与えられたメインコントローラ 1 1 では、色変換部 1 1 4 がその画像信号に対応する画像内の各画素の RGB 成分の階調レベルを示した RGB 階調データを、対応する CMYK 成分の階調レベルを示した CMYK 階調データへ変換する。この色変換部 1 1 4 では、入力 RGB 階調データは例えば 1 画素 1 色成分当たり 8 ビット（つまり 2 5 6 階調を表す）であり、出力 CMYK 階調データも同様に 1 画素 1 色成分当たり 8 ビット（つまり 2 5 6 階調を表す）である。色変換部 1 1 4 から出力される CMYK 階調データは階調補正部 1 1 5 に入力される。

#### 【 0 0 3 5 】

この階調補正部 1 1 5 は、色変換部 1 1 4 から入力された各画素の CMYK 階調データに対し階調補正を行う。すなわち、階調補正部 1 1 5 は、不揮発性メモリに予め登録されている階調補正テーブル 1 1 8 を参照し、その階調補正テーブル 1 1 8 にしたがって、色変換部 1 1 4 からの各画素の入力 CMYK 階調データを、補正された階調レベルを示す補正 CMYK 階調データに変換する。この階調補正の目的は、上記のように構成されたエンジン部 E G のガンマ特性変化を補償して、この画像形成装置の全体的ガンマ特性を常に理想的なものに維持することにある。

#### 【 0 0 3 6 】

こうして補正された補正 CMYK 階調データは、ハーフトーニング部 1 1 6 に入力される。このハーフトーニング部 1 1 6 は誤差拡散法、ディザ法、スクリーン法などのハーフトーニング処理を行い、1 画素 1 色当たり 8 ビットのハーフトーン CMYK 階調データをパルス変調部 1 1 7 に入力する。ハーフトーニング処理の内容は、形成すべき画像の種類により異なる。すなわち、その画像がモノクロ画像かカラー画像か、あるいは線画像かグラフィック画像かなどの判定基準に基づき、その画像に最適な処理内容が選択され実行される。

#### 【 0 0 3 7 】

このパルス変調部 1 1 7 に入力されたハーフトーニング後の CMYK 階調データは、各画素に付着させるべき CMYK 各色のトナードットのサイズおよびその配列を示す多値信号であり、かかるデータを受け取ったパルス変調部 1 1 7 は、そのハーフトーン CMYK 階調データを用いて、エンジン部 E G の CMYK 各色画像の露光レーザパルスをパルス幅変調するためのビデオ信号を作成し、図示を省略するビデオインターフェースを介してエ

ンジンコントローラ10に出力する。そして、このビデオ信号を受けたレーザドライバ121が露光ユニット6の半導体レーザをON/OFF制御して各色成分の静電潜像を感光体22上に形成する。このようにして画像信号に対応した画像形成を行う。

#### 【0038】

また、この種の画像形成装置では、装置のガンマ特性が装置個体ごとに、また同一の装置においてもその使用状況によって変化する。そこで、このようなガンマ特性のばらつきが画像品質に及ぼす影響を除くため、所定のタイミングで、前記した階調補正テーブル118の内容を画像濃度の実測結果に基づいて更新する階調制御処理を実行する。

#### 【0039】

この階調制御処理では、各トナー色毎に、ガンマ特性を測定するために予め用意された階調補正用の階調パッチ画像がエンジン部EGによって中間転写ベルト71上に形成され、各階調パッチ画像の画像濃度を濃度センサ60が読み取り、その濃度センサ60からの信号に基づき階調特性検出部123が各階調パッチ画像の階調レベルと、検出した画像濃度とを対応させた階調特性（エンジン部EGのガンマ特性）を作成し、メインコントローラ11の補正テーブル演算部119に出力する。そして、補正テーブル演算部119が、階調特性検出部123から与えられた階調特性に基づき、実測されたエンジン部EGの階調特性を補償して理想的な階調特性を得るための階調補正テーブルデータを計算し、階調補正テーブル118の内容をその計算結果に更新する。こうして階調補正テーブル118を変更設定する。こうすることで、この画像形成装置では、装置のガンマ特性のばらつきや経時変化によらず、安定した品質で画像を形成することができる。

#### 【0040】

次に、上記のように構成された画像形成装置において、トナー像の形成に消費されるトナーの量を算出するためのトナーカウンタの2つの実施形態について説明する。このうち第1の実施形態においては、メインコントローラ11のパルス変調部117から出力される、二値化されたビデオ信号に基づいてトナー消費量を算出する。一方、第2の実施形態においては、ハーフトニング部116からパルス変調部117に与えられる多値信号に基づいて、トナー消費量を算出する。なお、各実施形態の説明に先立って、二次元トナーカウント技術の原理についてここで説明しておく。

#### 【0041】

＜二次元トナーカウントの原理＞

特許文献1に記載されているように、1つの印刷ドットにおけるトナー消費量は、その印刷ドットの近傍における他の印刷ドットの有無による影響を受ける。感光体22上において、各印刷ドットに対応する潜像プロファイルが相互に干渉するからである。そこで、二次元トナーカウント技術においては、各印刷ドットごとのトナー消費量を、当該印刷ドットを中心とする(M×N)ドットマトリクス内に存在する他の印刷ドット（以下、「近接ドット」という）の数に基づいて求める。ここに、MおよびNは自然数である。

#### 【0042】

図4は3×3ドットマトリクスにおける二次元トナーカウントの原理を説明する図である。より詳しくは、図4の下段には、3×3ドットマトリクスにおける印刷ドットの配置例が示されている。また、図4の上段には、3×3ドットマトリクスの中央の印刷ドット（図4下段のハッチング付き丸印で示したドット）におけるトナー付着量と、近接ドット（図4下段の白丸印で示したドット）の個数との関係が示されている。図4に示すように、近接ドットの個数によって、中央の印刷ドットに対するトナー付着量が異なる。

#### 【0043】

例えば、中央の印刷ドットが、その周囲に隣接するドットが全くない孤立ドットである場合（隣接ドット数0に対応）には、当該印刷ドットへのトナー付着量はm100である。また、中央の印刷ドットに隣接する位置に他の印刷ドットが2つ存在する場合（隣接ドット数2に対応）、中央の印刷ドットへのトナー付着量はm102であり、この値は孤立ドットに対応する値m100より若干大きくなっている。これは、感光体22上において近接位置に形成された各印刷ドットに対応する電位の井戸が互いに干渉するためと考えられる。

そして、さらに隣接ドット数が増えると、各印刷ドット間でトナーを分け合うことになるので、トナー付着量の増加はなくなる。

#### 【0044】

各印刷ドットごとのトナー消費量については、当該印刷ドットを中心とする $3 \times 3$ ドットマトリクス内における近接ドットの個数とトナー付着量との関係を表すテーブルを用いて求めることができる。すなわち、印刷ドットのトナー付着量を、近接ドット個数と対応させてテーブル化しておき、ある印刷ドットにおけるトナー消費量を求める際には、当該印刷ドットの近接ドット個数を求め、その個数からテーブルを参照して、当該印刷ドットにおけるトナー消費量に換算することができる。そして、各印刷ドットごとのトナー消費量を所定の算出単位、例えば画像1ページ単位で合計することにより、その単位における総トナー消費量を求めることができる。

#### 【0045】

図5は隣接ドット数からトナー消費量への換算テーブルを示す図である。トナー像を構成する各印刷ドットのトナー消費量は、当該印刷ドットを中心とする3ドット $\times$ 3ドットの領域内における他の印刷ドットの数（近接ドット数）により図5のテーブル243を参照して求められる。例えば近接ドット数が2であるとき、テーブル243を参照して値m102が当該印刷ドットにおけるトナー消費量として求められる。このように各印刷ドットのトナー消費量を求め、それらを合計したものが全トナー消費量となる。

#### 【0046】

なお、上記の例では $3 \times 3$ ドットマトリクス内の近接ドット数に応じて各印刷ドットのトナー消費量を求めているが、より一般的には、二次元トナーカウントは、 $(M \times N)$ ドットマトリクス内の近接ドット数に応じて各印刷ドットのトナー消費量を求める技術である。

#### 【0047】

##### <第1実施形態>

図6はトナーカウンタの第1実施形態を示す図である。この実施形態では、パルス変調部117から出力されるビデオ信号を一時的に記憶するデータバッファ140がエンジンコントローラ10に設けられている。このビデオ信号は、感光体22上を露光するレーザー光のオン・オフ状態、つまり感光体22上の印刷ドットの配列状態を示す二値データである。

#### 【0048】

トナーカウンタ240には、各印刷ドットごとの近接ドット数を、データバッファ140に蓄積されたデータの内容から判定するためのパターン判定回路241が設けられている。より詳しくは、パターン判定回路241は、データバッファ140に蓄積されたデータから、現在計算の対象になっている印刷ドットを中心とする $3 \times 3$ マトリクスの中に他の印刷ドットがいくつ含まれているかを求めて出力する。この出力は先に説明した換算テーブル243に入力される。換算テーブル243からは、近接ドット数に対応して求められた当該印刷ドットのトナー消費量に相当する値が出力される。この値はアキュムレータ245に入力されて積算される。したがって、アキュムレータ245には、印刷ドットの二次元的配列状態を考慮して、つまり二次元カウント技術により求めた各印刷ドットごとのトナー消費量の積算値が保持されることとなる。

#### 【0049】

一方、トナーカウンタ240には、パルス変調部117からのビデオ信号が入力されたドットカウンタ244がさらに設けられている。このドットカウンタ244では、入力されたビデオ信号に含まれる二値データから、所定期間内に形成される印刷ドットの数のカウントし出力する。例えばビデオ信号が1/0の二値で表されている場合には、値1の発生個数を数えればよい。ドットカウンタ244には乗算器246が接続されており、1印刷ドット当たりのトナー付着量に相当する係数K0がドットカウンタ244の出力に掛けられる。したがって、乗算器246の出力は、形成される印刷ドットの個数に一定のトナー付着率K0を乗じた値、すなわち単純カウント技術の結果として得られるトナー消費量

の算出結果が現れることとなる。

#### 【 0 0 5 0 】

アキュムレータ 2 4 5 の出力および乗算器 2 4 6 の出力は、それぞれ切り換えスイッチ 2 4 2 に接続されている。切り換えスイッチ 2 4 2 は、ハーフトーン部 1 1 6 から与えられる切り換え情報に基づいてその接点が切り換わるように構成されているので、結局、このトナーカウンタ 2 4 0 では、アキュムレータ 2 4 5 に保持されている値、つまり二次元カウント技術により求めたトナー消費量と、乗算器 2 4 6 から出力される値、つまり単純カウント技術により求めたトナー消費量のうち、切り換え情報に基づいて選択された一方が最終的なトナー消費量として採用されることとなる。

#### 【 0 0 5 1 】

なお、ここでは二次元カウント技術によるトナー消費量の算出と、単純カウント技術によるトナー消費量の算出とを並列的に処理しているように記載しているが、実際には、結果を採用されない方の算出処理については処理を停止させることができる。このことは、トナーカウンタ 2 4 0 をソフトウェアにて実現している場合に大きな利点となる。すなわち、CPU の処理能力を他の機能のために振り向けることができる。

#### 【 0 0 5 2 】

次に、ハーフトーン部 1 1 6 から出力される切り換え情報について説明する。この実施形態における切り換え情報は、ハーフトーン部 1 1 6 からパルス変調部 1 1 7 に与えられる信号が、スクリーン処理を施されたものであるか否かを表す情報である。より詳しくは、形成すべき画像がモノクロ画像であり、しかも画像の内容がスクリーン処理を必要としないようなものであるときには、その画像は、文字や線画を主体として、中間調をあまり使用しない画像（ここではこのような画像を「ライン主体画像」という）であると推定できる。このような場合、切り換え情報は、スイッチ 2 4 2 が乗算器 2 4 6 からの出力を選択するような内容に設定される。一方、形成すべき画像がカラー画像である、あるいはモノクロ画像であってもスクリーン処理を必要とするようなものであるときには、その画像は、中間調が多用された画像（以下、「ハーフトーン画像」という）であると推定できる。そこで、この場合の切り換え情報は、スイッチ 2 4 2 がアキュムレータ 2 4 5 からの出力を選択するような内容に設定される。

#### 【 0 0 5 3 】

この結果、このトナーカウンタ 2 4 0 では、形成すべき画像がモノクロ画像で、スクリーン処理を必要としないライン主体画像であるときには、処理の簡単な単純カウント技術により求めたトナー消費量が採用される。一方、形成すべき画像がカラー画像である、あるいはモノクロ画像であってもスクリーン処理を必要とするようなハーフトーン画像であるときには、中間調を多く含む画像においても高精度にトナー消費量を求めることのできる二次元カウント技術により求めたトナー消費量が採用される。このように、2 種類のカウント技術のうち一方を画像の内容に応じて選択使用することにより、この実施形態では、トナー消費量を精度よく、しかも効率よく求めることが可能となっている。

#### 【 0 0 5 4 】

##### < 第 2 実施形態 >

図 7 はトナーカウンタの第 2 実施形態を示す図である。この実施形態では、ハーフトーン部 1 1 6 からパルス変調部 1 1 7 に与えられる多値階調データに基づきトナー消費量を求める点が、上記した第 1 実施形態と最も大きく相違する点である。また、これに伴ってトナーカウンタ 2 5 0 の構成も変更が加えられている。すなわち、この実施形態では、次のようにしてトナー消費量が求められる。

#### 【 0 0 5 5 】

この実施形態では、各印刷ドットは単なるオン・オフの二値ではなく多階調表現されている。したがって、1 つの印刷ドットにおけるトナー消費量は、当該印刷ドットの近接ドット数によってではなく、当該印刷ドットの階調レベル値と、当該印刷ドットの近接ドットそれぞれの階調レベルの総和によって求められる。より具体的に説明する。

#### 【 0 0 5 6 】

まず、二次元カウント技術による算出方法について説明する。ハーフトニング部 116 から出力される多値階調データはデータバッファ 150 に一時的に記憶される。パターン判定回路 251 は、各印刷ドットそれぞれが有する階調レベル値  $V_a$  と、当該印刷ドットを中心とする  $3 \times 3$  マトリクス内に含まれる他の印刷ドット（最大 8 個）の階調レベル値を合算した値  $V_b$  とを個別に出力する。

#### 【0057】

現在計算の対象となっている印刷ドットについて考えてみると、当該印刷ドットの形成に消費されるトナーの量は、当該印刷ドットの持つ階調レベル値  $V_a$  のみでなく、その周囲に形成される近接ドットがそれぞれ持つ階調レベル値によって影響を受けることが容易に理解できる。したがって、この実施形態では、当該印刷ドットの持つ階調レベル値  $V_a$  に、その近接ドットの持つ階調レベル値の合計値  $V_b$  に対応して求めた係数  $K_x$  を乗じることによって、当該印刷ドットに対応するトナー消費量を求めるようにしている。

#### 【0058】

具体的には、パターン判定回路 251 から出力された、近接ドットの階調レベル値の総和  $V_b$  の値から、テーブル 253 が参照されて、近接ドットの状態に対応する係数  $K_x$  が決定される。この係数  $K_x$  は、乗算器 257 により、パターン判定回路 251 から出力される、当該印刷ドットの階調レベル値  $V_a$  に乗じられる。乗算器 257 の出力が、当該印刷ドットにおけるトナー消費量を表している。つまり、係数  $K_x$  は、1 階調レベル値あたりのトナー付着率に、近接ドットの状態を考慮した重み付けをした値である。この値をアキュムレータ 255 により積算することで、全体のトナー消費量が求められる。

#### 【0059】

次に、単純カウント技術による算出方法について説明する。この実施形態では、ハーフトニング部 116 から出力される多階調データがレベルカウンタ 254 にも入力されている。このレベルカウンタ 254 は、印刷ドットの個数ではなく、それぞれの印刷ドットの階調レベル値をカウントし積算する。そして、その積算値に、1 階調レベルあたりのトナー付着率に相当する一定の係数  $K_1$  を乗算器 256 を用いて乗じることにより、単純カウント技術によるトナー消費量が求まる。そして、アキュムレータ 255 の出力および乗算器 256 の出力のうち一方が、スイッチ 252 により選択される。この点については第 1 実施形態と同様である。

#### 【0060】

＜まとめおよび変形例＞

以上のように、この発明にかかる画像形成装置におけるトナーカウンタの 2 つの実施形態では、いずれも、印刷ドットの二次元的配列状態に基づき各印刷ドットごとのトナー消費量を算出する二次元カウント技術と、ドットの配列を考慮せず各印刷ドットごとのトナー消費量を算出する単純カウント技術との 2 つの態様で、トナー消費量を算出することができる。そして、これら 2 つの態様を画像の内容に応じて選択使用しているので、これらの実施形態によれば、画像形成装置におけるトナー消費量を精度よく、しかも効率よく求めることができる。

#### 【0061】

なお、こうして算出されたトナー消費量については、例えば CPU 101 において累積加算し RAM 107 に記憶しておき、現像器の消耗品管理に供することができる。例えば、通算のトナー消費量がある値に達したときに、現像器内のトナー残量が所定値を下回ったとして、ユーザにトナーが残り少ないことを示すメッセージや、現像器交換を促すメッセージなどを表示部 12 に表示させることができる。

#### 【0062】

また、現像器内のトナーの一部は、トナー像の形成に寄与せず、いわゆるカブリトナーとして消費されたり、現像ローラ 44 から装置内部に飛散してしまうことがある。このようなトナーの量については上記した方法では求めることができないので、他の適宜の方法でこのようなトナーの量を見積もり、上記したトナーカウンタ 230 で求められたトナー消費量に加えることにより、現像器内のトナー残量をより精度よく求めることが可能であ



る。

#### 【0063】

次に、メインコントローラ11からの情報によらずに、ビデオ信号の内容を判定する方法について説明する。上記したように、形成する画像がハーフトーン画像であるか、ライン主体画像であるかによって、適用するカウント技術を切り換えることが望ましいのであるが、両者の判定は必ずしも容易ではない。例えば、モノクロ画像であっても写真を含むものがあり、またグレースケールを用いて作成された文字画像もある。したがって、カラー画像かモノクロ画像かなどの単純な基準のみでカウント技術を決定することが好ましくない場合もありうる。以下に説明する方法は、このような場合にも適用できる判定方法である。

#### 【0064】

図8は画像内容と種々の階調レベルを有する印刷ドットの出現頻度との関係を示す図である。所定の単位、例えば1ページ単位で種々の階調レベルを有する印刷ドットの出現頻度を調べてみると、図8に示すように、写真画像などのハーフトーン画像と文字画像などのライン主体画像との間で顕著な違いがある。より詳しくは、ライン主体画像では、100%階調レベル（レベル255）付近および0%階調レベル（レベル0）付近の階調レベルを有する印刷ドットの出現頻度が突出している。また、ハーフトーン画像では、中間的な階調レベルを有する印刷ドットがより多く現れる。この性質を利用して、形成すべき画像がハーフトーン画像、ライン主体画像のいずれに分類されるべきかを判定することができる。

#### 【0065】

例えば、全印刷ドットの数に占める100%階調レベルの印刷ドットの比率が所定値以上であるときに、当該画像はライン主体画像であると判定することができる。ただし、全印刷ドット数に0%階調レベルのドットまで含めてしまうと無地の部分の多いライン主体画像が誤判定されるおそれがあるので、より好ましくは、全印刷ドット数から0%階調レベルの（あるいは所定レベル以下の）印刷ドットの数差し引いた方がよい。

#### 【0066】

また、例えば、全印刷ドットの数に占める中間調ドット（例えば10%ないし90%階調レベルの印刷ドット）の比率が所定値以上であるときに、当該画像はハーフトーン画像であると判定することができる。さらに、中間調ドットに属する階調レベルのうち印刷ドットの出現頻度が所定値を超えたものがある場合にも、当該画像はハーフトーン画像であると判定することができる。

#### 【0067】

このように、メインコントローラ11からの情報によらなくても、ビデオ信号の内容を解析することで、形成すべき画像の内容を判定することが可能である。このようにすれば、処理が複雑となるものの、画像の内容により即した態様でトナー消費量を求めることが可能となり、トナー消費量の算出精度のさらなる向上を図ることが可能となる。

#### 【0068】

以上説明したように、上記各実施形態においては、メインコントローラ11およびエンジン部EGが本発明の「信号処理手段」および「像形成手段」としてそれぞれ機能している。特に、感光体22が本発明の「潜像担持体」として機能している。また、メインコントローラ11から出力されるビデオ信号（第1実施形態）または階調データ（第2実施形態）が、本発明の「印刷ドットデータ」に相当している。また、この実施形態では、トナーカウンタ240、250が本発明の「トナー消費量算出手段」として機能している。また、この実施形態では、（3×3）マトリクスで表される感光体22上の領域が、本発明の「処理対象表面領域」に相当している。さらに、本実施形態においては、データバッファ140、150が本発明の「記憶手段」として機能している。

#### 【0069】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記各実施



形態における二次元カウント技術では、 $3 \times 3$ ドットマトリクス内の近接ドットの分布状態に応じて、その中央の印刷ドットにおけるトナー消費量を求めている。しかしながら、二次元カウント技術においては、当該印刷ドットの周囲のどの範囲まで考慮に含めるかは任意であり、上記実施形態においても、例えば $3$ ドット $\times 5$ ドット、あるいは $5$ ドット $\times 5$ ドットのマトリクス内における近接ドットを考慮するようにしてもよい。

#### 【0070】

また、二次元カウント技術を、マトリクスのサイズを互いに異ならせた複数の態様で実行可能として、二次元カウントを採用するときにはそれらのうちの1つの態様を選択して採用するようにしてもよい。例えば、トナー色ごとに適用されるスクリーンが異なるような場合には、スクリーンの種類ごとに、あるいはトナー色ごとに、態様の異なる二次元カウント技術を採用してもよい。

#### 【0071】

また、画像データがどのようなアプリケーションで作成されたかがわかれば、そのアプリケーションによって扱える画像の種類が特定できる場合がある。このような場合には、使用されたアプリケーションの種類に応じてトナー消費量の算出方法を切り換えるようにしてもよい。また、形成される画像の内容や画質レベルをユーザ設定により決められるように構成されている装置においては、その設定内容に応じてトナー消費量の算出方法を切り換えるようにしてもよい。

#### 【0072】

さらに、上記実施形態の構成に限定されず、例えばブラック色トナーに対応した現像器のみを備えモノクロ画像を形成する装置や、中間転写ベルト以外の転写媒体（転写ドラム、転写シートなど）を備える装置、さらには複写機、ファクシミリ装置など他の画像形成装置に対しても、本発明を適用することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0073】

【図1】 この発明を好適に適用可能な画像形成装置の構成例を示す図。

【図2】 図1の画像形成装置の電気的構成を示すブロック図。

【図3】 この装置における信号処理ブロックを示す図。

【図4】  $3 \times 3$ ドットマトリクスにおける二次元トナーカウントの原理を説明する図。

【図5】 隣接ドット数からトナー消費量への換算テーブルを示す図。

【図6】 トナーカウンタの第1実施形態を示す図。

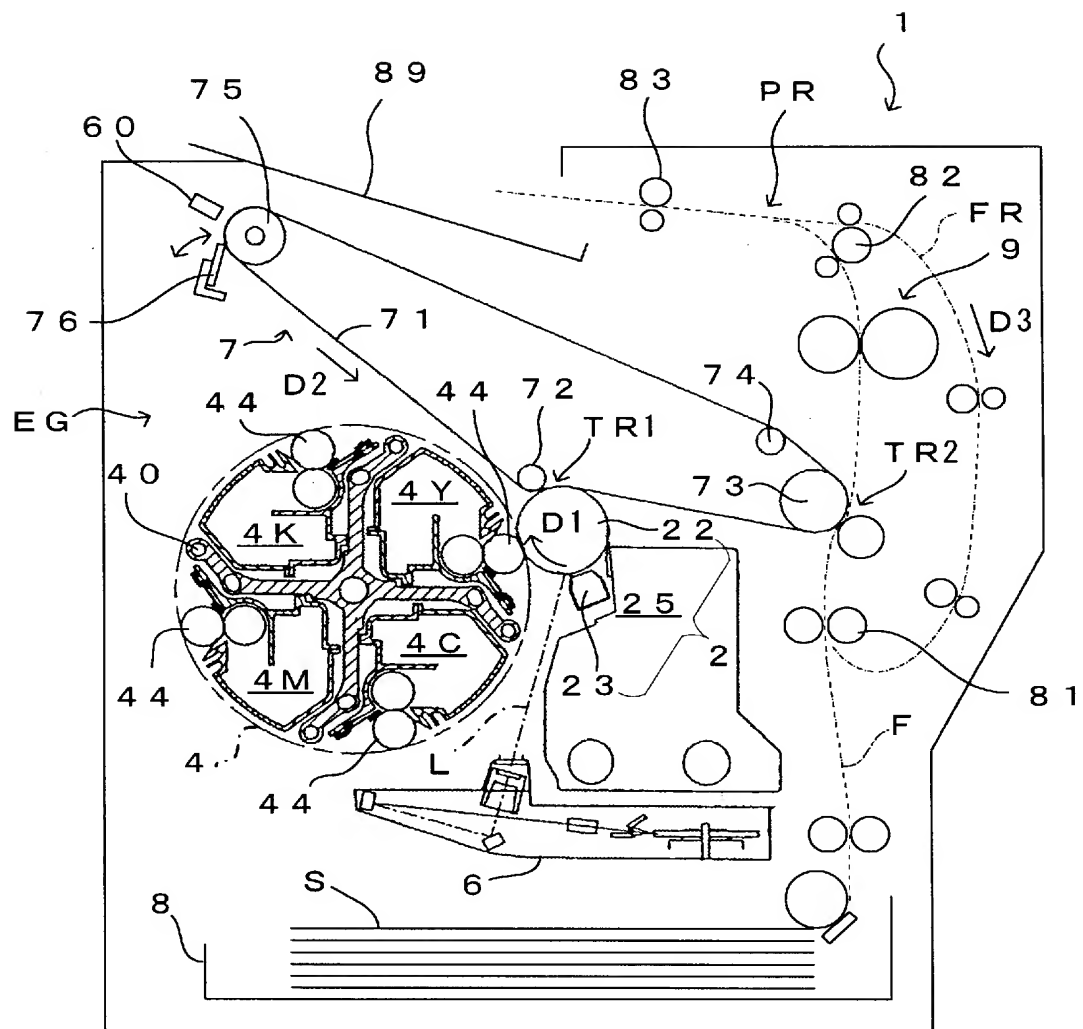
【図7】 トナーカウンタの第2実施形態を示す図。

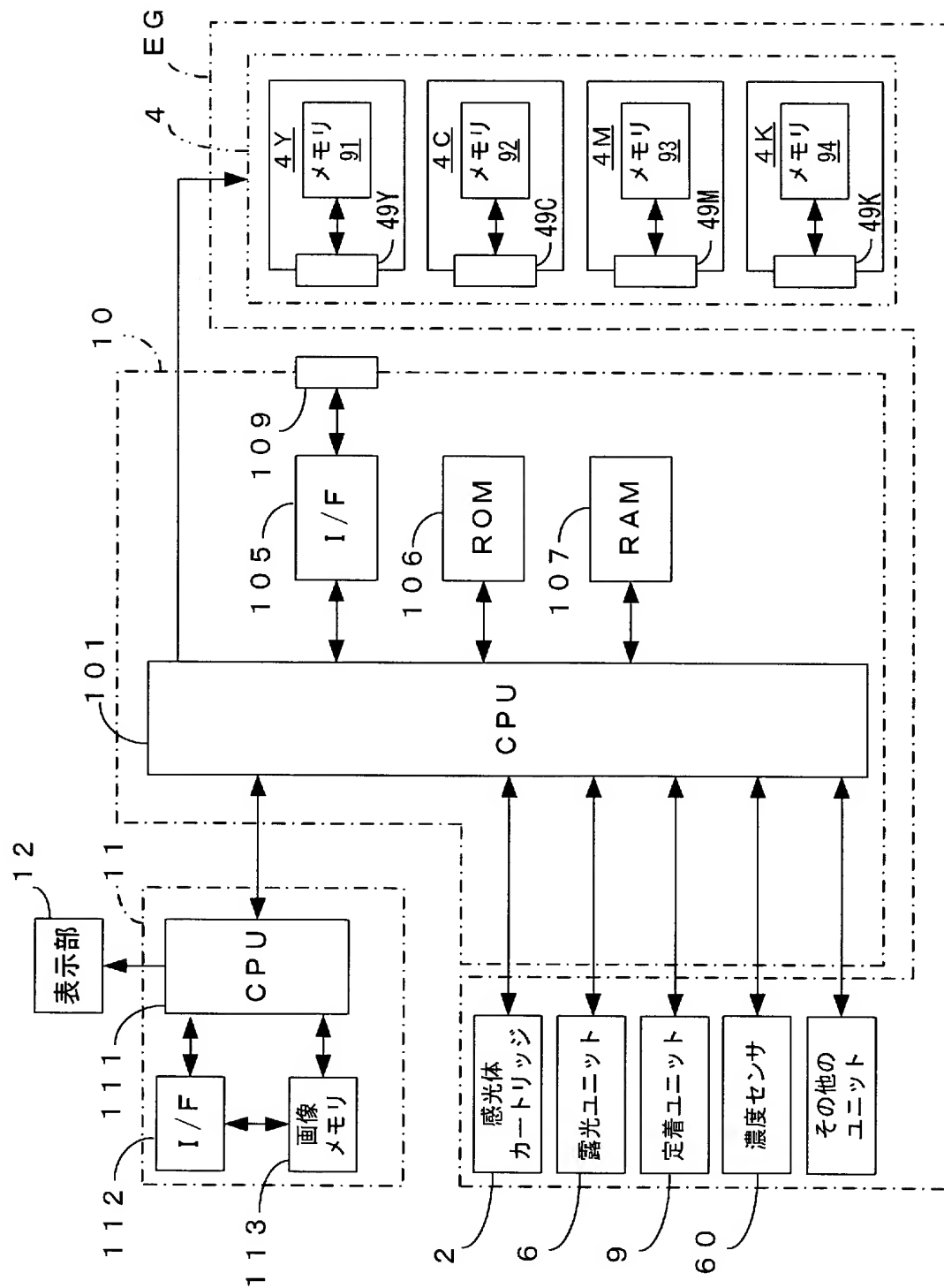
【図8】 画像内容と階調レベルごとの印刷ドットの出現頻度との関係を示す図。

#### 【符号の説明】

#### 【0074】

11…メインコントローラ（信号処理手段）、 22…感光体（潜像担持体）、 140, 150…データバッファ（記憶手段）、 240, 250…トナーカウンタ（トナー消費量算出手段）、 EG…エンジン部（像形成手段）

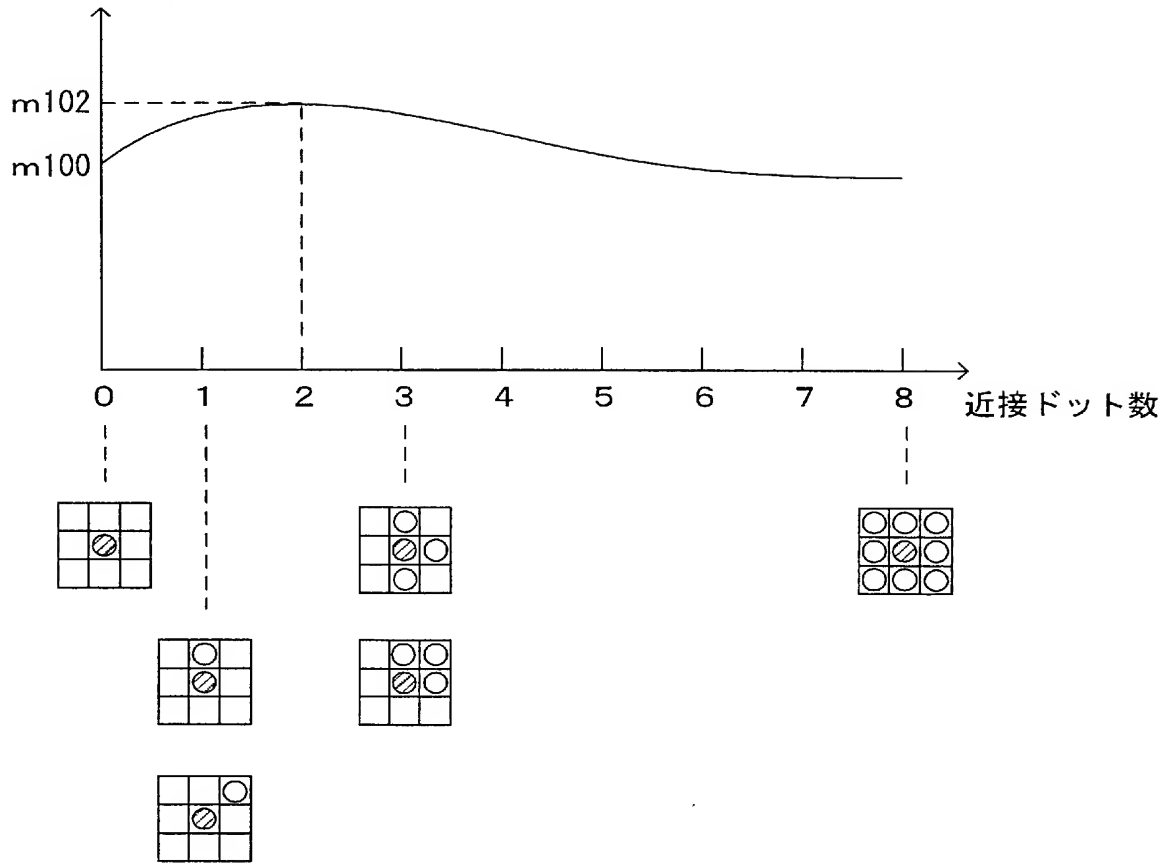






【図 4】

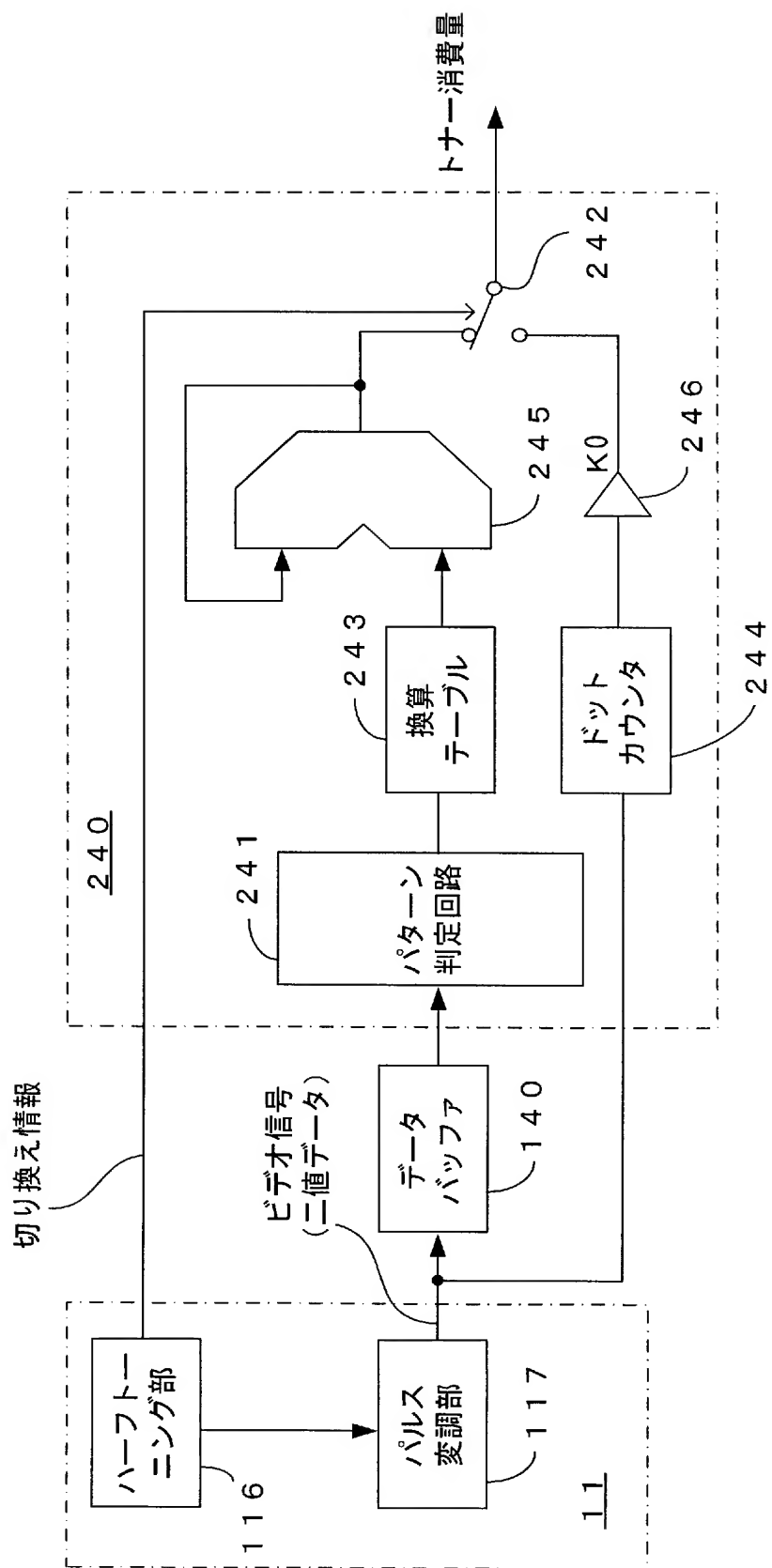
1 ドットあたりの  
トナー付着量

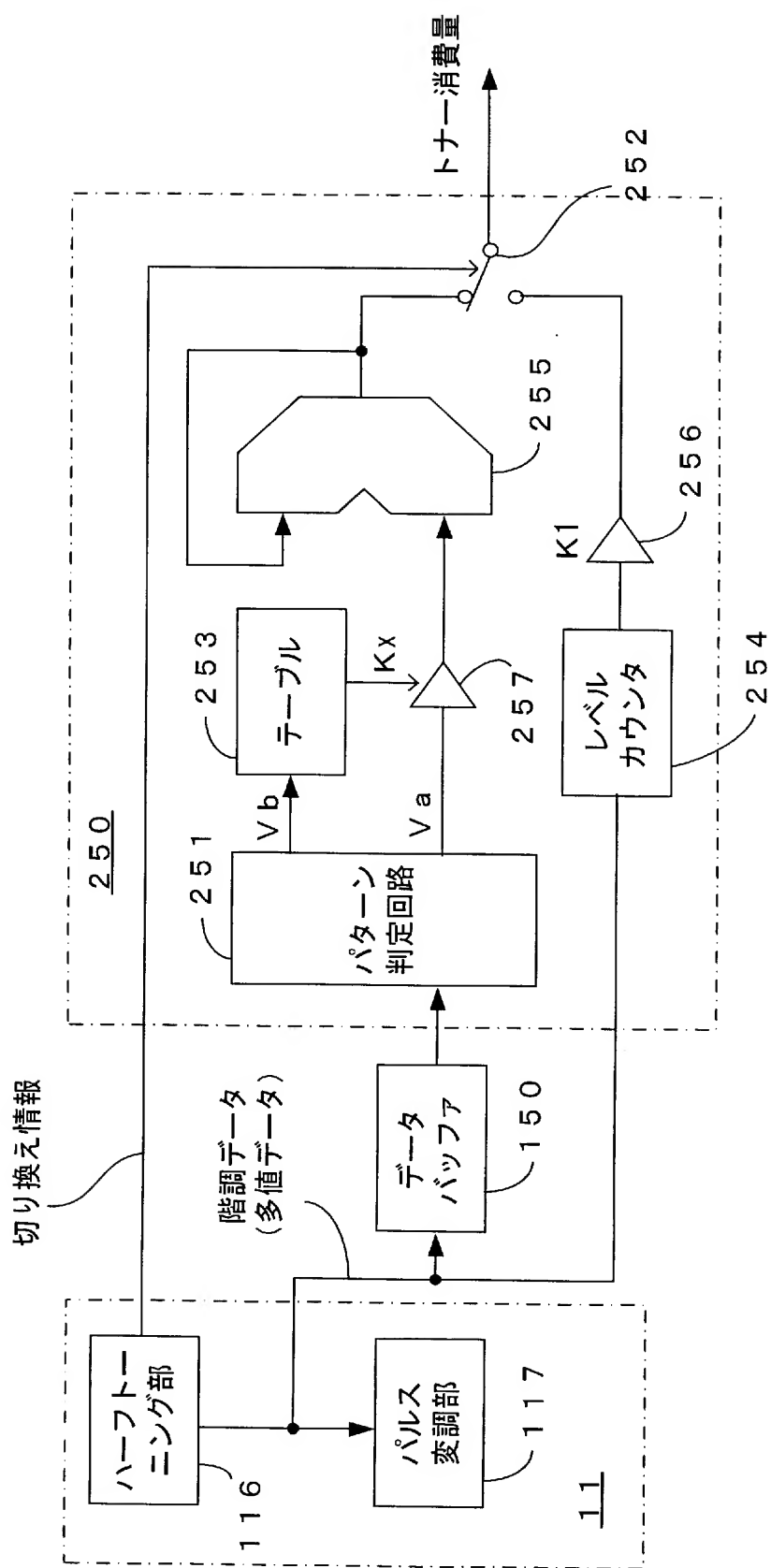


【図 5】

243

隣接ドット数	1 ドットのトナー消費量
0	m100
1	m101
2	m102
3	m103
4	m104
5	m105
6	m106
7	m107
8	m108



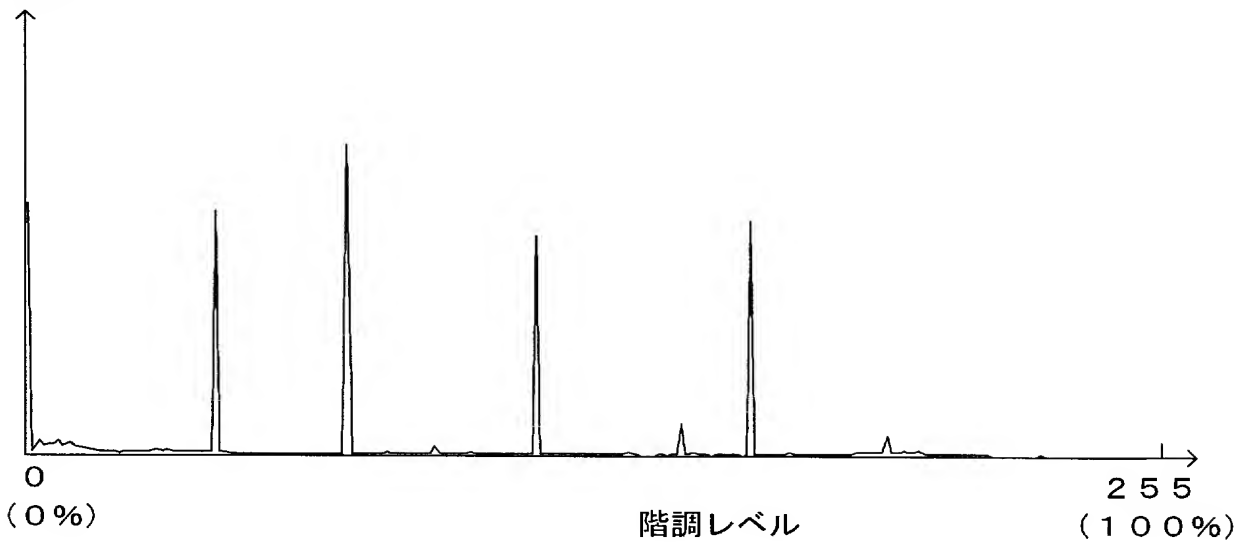




【図 8】

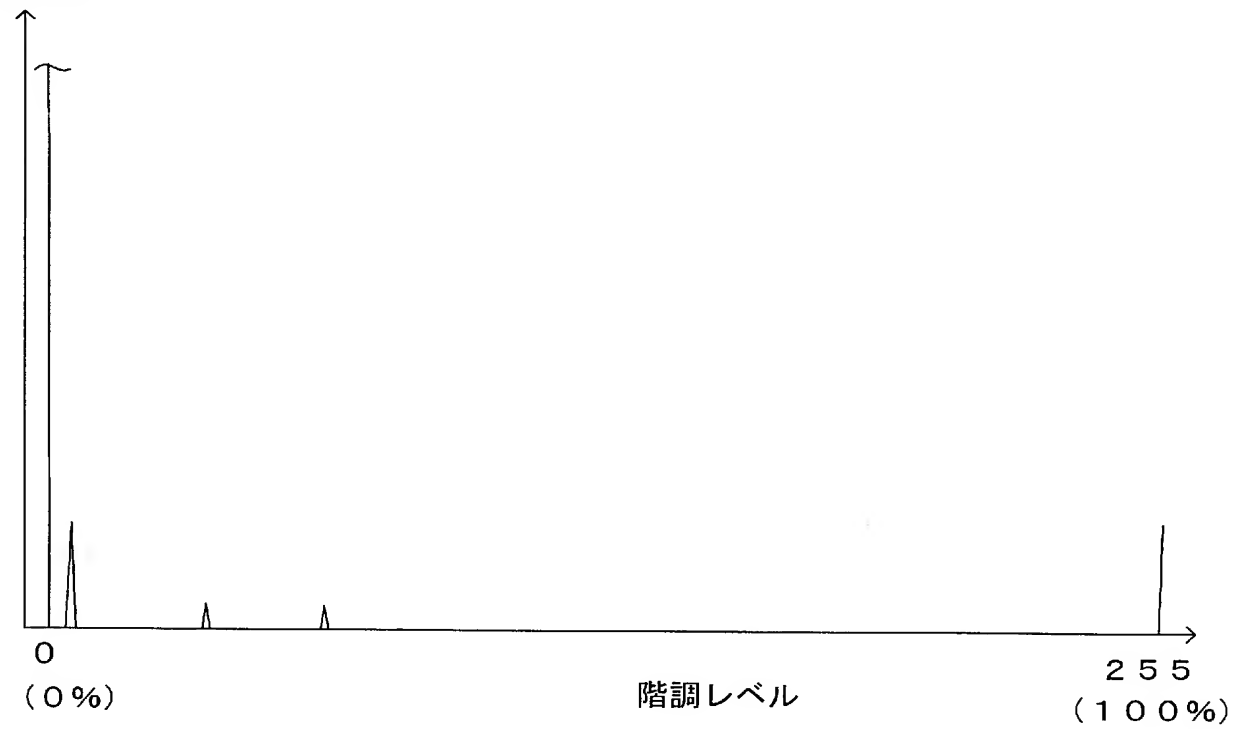
ハーフトーン画像

出現頻度



ライン主体画像

出現頻度



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像形成装置におけるトナー消費量を効率よく、しかも高精度に求めることのできる技術を提供する。

【解決手段】 二次元カウント技術では、パルス変調部 1 1 7 から出力される印刷ドットに関する二値データをバッファ 1 4 0 に記憶しておき、パターン判定回路 2 4 1 により、各印刷ドットごとに、当該印刷ドットの近傍のドットの分布状態を判定し、その結果とトナー消費量に換算するテーブル 2 4 3 とにより各印刷ドットごとのトナー消費量を求めて積算する。一方、単純カウント技術においては、印刷ドットの形成個数をドットカウンタ 2 4 4 により計数し、その結果に 1 ドット当たりのトナー付着率に相当する係数  $K_0$  を乗じてトナー消費量を求める。2 つのカウント技術による算出結果のうち、形成すべき画像の内容に応じて一方が選択される。

【選択図】 図 6

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 2 3 6 9

19900820

新規登録

5 9 2 0 5 2 4 2 7

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

セイコーエプソン株式会社